

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3844340 A1

⑳ Aktenzeichen: P 38 44 340.6  
㉑ Anmeldetag: 30. 12. 88  
㉒ Offenlegungstag: 5. 7. 90

㉓ Int. Cl. 5:  
G 05 D 1/00

H 01 Q 3/26  
G 05 D 1/02  
B 60 Q 9/00  
G 01 S 13/88  
G 01 S 11/00  
// G 05 D 1/06

DE 3844340 A1

㉔ Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

㉕ Erfinder:

Kasper, Erich, Dr., 7914 Pfaffenhofen, DE

㉖ Einparkhilfe

Durch die erfindungsgemäße elektronische Meß- und Steuervorrichtung kann ein Kraftfahrzeug optimal in eine Parklücke manövriert werden. Ein Sensorsystem erkennt und vermißt die geometrische Lage der Parklücke. Eine Steuereinheit berechnet optimale Manövrierparameter und eine Ausgabereinheit gibt den optimalen Weg über optische und akustische Informationen an den Fahrzeuglenker und/oder greift automatisch in die Führungssysteme des Kraftfahrzeugs ein.

DE 3844340 A1

Die Erfindung betrifft eine elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Meß- und Steuervorrichtung eignet sich insbesondere als Einparkhilfe für Kraftfahrzeuge.

Aus der DE-OS 35 03 352 ist eine Einpark-Meßanzeige bekannt, die aus einer kastenförmigen Bewehrung besteht, in der eine Ultraschall- Sendeeinrichtung und/oder Lichtstrahlvorrichtung eingebaut ist, die im Bereich des Armaturenbrettes mit einer digitalen Anzeige in Verbindung steht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Meß- und Steuervorrichtung anzugeben, die die Abmessungen eines Raumes bestimmt und die optimalen Manövrierparameter berechnet, um ein bewegtes Objekt in den Raum einzuführen.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Durch die Erfindung ergibt sich eine Kosteneinsparung durch Zeitgewinn beim Einparken von LKW mit Anhänger oder großräumigen Spezialfahrzeugen, außerdem wird die Schadenshäufigkeit beim Einparken eines Kraftfahrzeuges verringert.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen.

Gemäß Fig. 1 soll ein Kraftfahrzeug *F* in eine Parklücke *L* manövriert werden. Die Abmessungen der Parklücke *L* sind in den meisten Fällen durch die Gehsteigkante *GK* und die ruhenden Kraftfahrzeuge *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub> vorgegeben.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß am Kraftfahrzeug *F* angebrachte Sensoren *S*<sub>j</sub> die geometrische Lage der Parklücke *L* in Bezug auf das Kraftfahrzeug *F* vermessen. Eine Steuereinheit berechnet die optimalen Manövrierparameter unter Berücksichtigung, daß die ruhenden Kraftfahrzeuge *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub> und die Gehsteigkante *GK* nicht berührt werden und die Lenkeigenschaften und die Dimensionen des Kraftfahrzeuges *F* bekannt sind. Eine Ausgabereinheit informiert den Fahrer über das optimale Einparkmanöver und kann Warn- und automatische Führungsfunktionen übernehmen. Als Sensoren *S*<sub>j</sub> werden z.B. Infrarot- oder Ultraschall- oder Mikrowellen-Sender und -Empfänger verwendet. Die Abmessungen der Parklücke *L* werden durch trigonometrische Berechnungsverfahren oder durch Laufzeitunterschiede (Echolot) der optischen oder akustischen Signale bestimmt.

Ein Computer, in dessen Speicher die Abmessungen des Kraftfahrzeuges *F*, die Lenkeigenschaften (2-Rad-, 4-Radlenkung, maximaler Einschlagswinkel, minimaler Kurvenradius, etc.) und die tolerierten Abstände zu den anderen Kraftfahrzeugen *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub> und zur Gehsteigkante u. ä. eingespeichert wird, berechnet

- a) die Endstellung des Fahrzeuges *F* in der Parklücke *L*,
- b) die möglichen Manövrierwege zur Erreichung der Endstellung des Fahrzeuges *F* in der Parklücke *L*, und
- c) den optimalen Weg für das Kraftfahrzeug *L* in die Parklücke *L*, z.B. über die Optimierungsbedingung: Minimierung der Richtungswechsel.

Die Ausgabereinheit informiert den Lenker des Kraftfahrzeuges *F* beispielsweise über eine Anzeigetafel über den optimal berechneten Weg des Fahrzeuges *F* in die Parklücke *L* und gibt akustische Anweisungen für das momentane Steuermanöver oder optische Anweisungen über z.B. Pfeile auf der Anzeigetafel. Des weiteren warnt die Ausgabereinheit auf Wunsch vor Kollisionen mit den ruhenden Kraftfahrzeugen *A*<sub>1</sub>, *A*<sub>2</sub> und der Gehsteigkante *GK* oder es wird über mechanische Systeme in den Steuerungsablauf, z. B. Bremsen vor Kollision oder Lenken, des Einparkvorganges eingegriffen.

Gemäß Fig. 2 sind in einem Ausführungsbeispiel je zwei Sensoren *S*<sub>1</sub>, *S*<sub>2</sub>, *S*<sub>3</sub>, *S*<sub>4</sub> in die vordere und hintere Stoßstange eines Kraftfahrzeuges integriert.

Ein Sensor besteht aus je einem Mikrowellen (100GHz)-Sender- und -Empfänger und einer monolithisch integrierten phasengesteuerten Gruppenantenne. Die Sensorgröße beträgt etwa 1–5 cm<sup>2</sup>. Der Sender gibt 80ns Pulse mit einer Wiederholfrequenz von 10kHz auf die Antenne, die ihre Strahlkeule *K* in der Ebene von *OL* nach *UL* periodisch schwenkt (die Keule durchläuft in 1/100s den Winkel *OL-UL*). Das von einem Hindernis (*A*<sub>1</sub>, *S*<sub>2</sub>, *GK*) reflektierte Signal wird wieder von der Antenne aufgefangen und dem Empfänger zugeleitet. Aus Keulenrichtung und Zeitverzögerung des reflektierten Signals wird die im Winkelbereich *OL-UL* liegende Geometrie der Parklücke *L* bestimmt (Fig. 2). Die Information der anderen Sensoren liefert das Gesamtbild der Parklücke *L*. Nach jedem 100sten Durchlauf schwenkt die Antenne nach oben, um zu überprüfen, ob der Vertikalraum der Parklücke *L* auch frei ist (z.B. überstehendes Dachgepäck).

Die grundsätzliche Geometrie der Parklücke *L* wird bestimmt im ersten Durchlauf in etwa einer 1/100s. Es bleiben jedoch einige tote Winkel, die nicht von den Strahlenkeulen überstrichen werden. Diese toten Winkel ändern sich beim Manövrieren, so daß der Rechner bald ein vollständiges Bild der Lücke hat, und lediglich die Lage des Fahrzeuges *F* und eventuelle Änderungen der Lücke (z.B. Wegfahren des Kraftfahrzeuges *A*<sub>1</sub>) zu überwachen hat. Ein Manövrierweg und die zugehörige Lenkradstellung wird berechnet aus der dem Fahrzeughersteller bekannten Lenkgeometrie und mit der gewünschten Optimierungsstrategie.

Die Geometrie der Parklücke, die Fahrzeugposition und der Manövrierweg werden auf einem Bildschirm angezeigt. Die notwendige Lenkradstellung wird durch Sprachausgabe angegeben (links-rechts, Halt, Vorwärts-, Rückwärtsgang). Ein Warnsignal ertönt, wenn das Fahrzeug näher als 5 cm zum Lückenrand steht.

Auf dem Bildschirm kann die Parklücke *L* eingeengt werden zu einer reduzierten Lücke *L'*, z.B. wenn ein Lastwagen auf einem unbekannten Gelände nach Fig. 3 einparken will.

Die Lücke *L* ist definiert durch den Gehsteig *G*, die Rampe *RA* und das parkende Auto *A*<sub>1</sub>. Der Fahrer gibt die Werte für die reduzierte Lücke *L'* über die Steuereinheit ein zur Berechnung der optimalen Manövrierparameter. Die Ausgabereinheit gibt dann die entsprechenden Einparkinformationen an den Fahrer.

Die Erfindung ist nicht auf das angegebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern ist für viele Manöviertaufgaben, z.B. durch Wahl geeigneter Optimierungen auf andere bewegte Objekte übertragbar.

Bei einer Flugzeuglandung können z.B. mm-Wellen-Sensoren in Nase und Flügel des Flugzeugs die Höhe über dem Boden, den Geschwindigkeitsvektor und die Neigung auch bei Nebel messen. Das Steuerungssystem

überprüft, ob die berechneten Parameter im für den Flugzeugtyps zulässigen Phasenraum liegen und entscheidet über die folgenden Reaktionen des Flugzeugs.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

5

1. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung, insbesondere eine Parkhilfe für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet,

- daß Sensoren ( $S_i$ ) die an einen bewegten 10 Objekt ( $F$ ) angebracht sind, die geometrische Lage eines Raumes ( $R$ ) erkennen und vermessen,
- daß eine Steuereinheit die optimalen Manövrierparameter bestimmt, um das bewegte 15 Objekt ( $F$ ) in den Raum ( $L$ ) einzuführen, und
- daß eine Ausgabereinheit diese optimalen Manövrierparameter ausgibt und geeignete manuelle und/oder automatische Führungsfunktionen des bewegten Objektes ( $F$ ) aus- 20 führbar sind.

2. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Sensoren ( $S_i$ ) im Außenbereich des bewegten Objektes ( $F$ ) angebracht sind, und 25
- daß die Sensoren ( $S_i$ ) als optische oder akustische oder Mikrowellen-Sender und -Empfänger ausgebildet sind.

3. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessungen des Raumes ( $L$ ) durch trigonometrische Verfahren und/oder Laufzeitmessungen der elektromagnetischen und/oder akustischen Signale bestimmbar sind. 30

4. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach 35 einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und Ausgabereinheit computergesteuert sind, derart, daß aus den Abmessungen und den Lenkeigenschaften des bewegten Objektes ( $F$ ), sowie aus den Abmessungen des 40 Raumes ( $L$ ) die Endstellung des bewegten Objektes ( $F$ ) im Raum ( $L$ ), sowie mögliche Manövierbewegungen zur Erreichung der Endstellung des bewegten Objektes ( $F$ ) im Raum ( $L$ ) berechnet werden und die optimalen Manövierparameter be- 45 stimmbar sind und die Ausgabereinheit den vom Computer berechneten optimalen Weg optisch und/oder akustisch angibt.

5. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabereinheit über mechanische und elektronische Systeme in den Steuerungsablauf des bewegten Objektes ( $F$ ) eingreift. 50

6. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 55

- daß das bewegte Objekt ( $F$ ) ein Kraftfahrzeug und der Raum ( $L$ ) eine Parklücke darstellt, und daß Sensoren ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ) an den jeweiligen Enden der vorderen und hinteren 60 Stoßstange des Kraftfahrzeuges angebracht sind.

7. Elektronische Meß- und Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ) aus 65 einen Mikrowellen-Sender und -Empfänger aufgebaut sind, die mit einer phasengesteuerten Gruppenantenne verbunden sind.

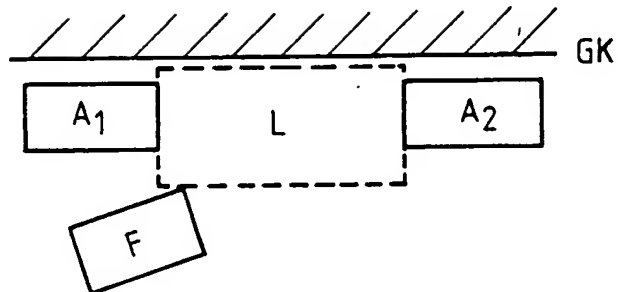


FIG. 1

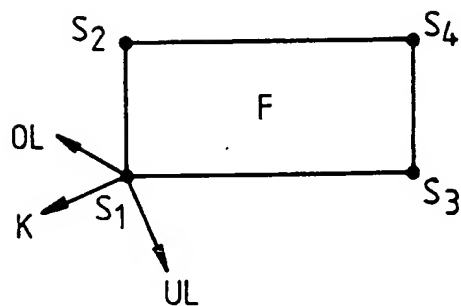


FIG. 2

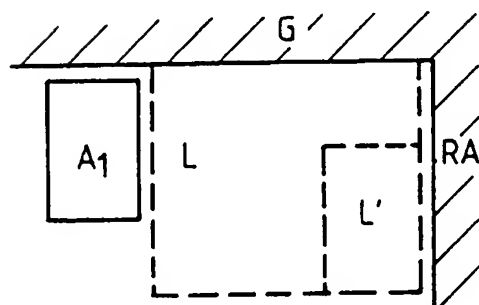


FIG. 3